

明 細 書

水圧転写方法及び水圧転写用ベースフィルム

技術分野

- [0001] 本発明は、ポリビニルアルコール系重合体フィルムに印刷層を形成した転写用シートを用い、凹凸や曲面を有する成形体の表面に印刷パターンを付与する水圧転写方法に関する。また、そのような水圧転写方法に好適に用いられる水圧転写用ベースフィルムに関する。

背景技術

- [0002] 非平面形状の成形体の表面に印刷を施す方法として、一般に、印刷層が形成された転写用シートをその印刷面を上にして水面に浮かべ、十分に膨潤させてから、成形体を水中に向けて上方から押しつけ、成形体の表面に印刷層を転写するという方法が採用されている(例えば、特開昭51-21914号公報、特開昭54-33115号公報など)。従来、このような転写用シートには、ポリビニルアルコール系重合体(以下、ポリビニルアルコール系重合体を「PVA」、ポリビニルアルコール系重合体フィルムを「PVAフィルム」と略称することがある)等の水溶性又は水膨潤性の樹脂を原料としたフィルムがベースフィルムとして用いられている。この用途に用いられるベースフィルムには、印刷適性が優れていること、水面に浮かべたときに膨潤すること、及び成形体にまとわりつく性質(つきまわり性)を有することなどが必要とされ、そのような要求に応えた水圧転写用ベースフィルムが過去に提案されている(例えば、特開昭54-92406号公報、特開昭54-150208号公報など)。しかしながら、PVAフィルムは水に浮かべると膨潤して次第に広がる性質を有しているため、PVAからなるベースフィルムに印刷層を形成して転写印刷した場合、水面上で膨潤したベースフィルムと共に印刷層も伸展を起こし、成形体に転写される印刷パターンがベースフィルムに印刷された元の印刷パターンとは異なり、特に印刷パターンが伸展することによりぼやける場合があり、鮮明で高精細な印刷パターンを転写することができないという問題を抱えていた。
- [0003] 予めパターンを縮小して版を起こすことも行われているが、その場合でも転写用シ

ートの伸展による印刷パターンのぼやけを十分に抑制することはできなかった。この問題を改善するために、転写用シートを水面に浮かべ、該シートをその伸展応力が消失するまで膨潤させた後に、幅方向に漸次強制的に縮小させて設定幅に維持した状態で、被転写体に転写する方法が提案されている(特開平4-308798号公報)。また、ベースフィルムそのものを改良する試みとして、PVAと特定の天然ガム系粘質物からなる厚さ10-50 μ mの薄膜からなり、膨潤時間(薄膜を25℃の水面に浮かべたときに波状のシワが消失して膜面が平滑になる時間)の3倍の時間経過時の面積倍率である膨潤伸展率が1.35倍以下である転写印刷用薄膜が提案されている(特開平7-117328号公報)。しかしながら、特開平4-308798号公報に記載の方法では、転写用シートを縮小させる時にシートにシワが入ったり、印刷パターンが均等に縮小されずに変形したりすることがあり、転写用シートに印刷された印刷パターンを正確に成形体に転写することができないことがあった。また、特開平7-117328号公報に記載されている転写印刷用薄膜の場合、薄膜の表面平滑性が低くなり、薄膜に高精細な印刷パターンを形成できなかったり、PVAと天然ガム系粘質物の膨潤性の違いにより、水面に浮かべた時にフィルムにシワが発生することがあり、高精細な印刷パターンの転写印刷ができないことがあった。さらに、転写後の薄膜の洗浄工程で天然ガム系粘質物の除去が困難になることがあり、水面での伸展性を抑制したフィルムとしては十分ではなかった。

[0004] また、転写用シートを水面に浮かべた後にインキ活性化溶剤を塗布する方法が提案されており(例えば、特開昭58-191187号公報)、この方法によると、転写用シートが膨潤することによってもたらされる印刷パターンの広がりをある程度抑制することが可能である。しかしながら、この方法では、転写用シートを水面に浮かべる時間やインキ活性化溶剤を塗布してから被転写体に転写するまでの時間を制御すること等については全く配慮されておらず、高精細な柄を転写するという問題を解決することはできなかった。

[0005] 特許文献1:特開昭51-21914号公報
特許文献2:特開昭54-33115号公報
特許文献3:特開昭54-92406号公報

特許文献4:特開昭54-150208号公報

特許文献5:特開平4-308798号公報

特許文献6:特開平7-117328号公報

特許文献7:特開昭58-191187号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] 本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、ベースフィルムであるポリビニルアルコール系重合体フィルムに印刷層を形成した転写用シートを用い、凹凸や曲面を有する成形体の表面に、高精細な印刷パターンを転写する水圧転写方法を提供することを目的とするものである。また、そのような水圧転写方法に好適に用いられる水圧転写用ベースフィルムを提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

- [0007] 上記課題は、ポリビニルアルコール系重合体フィルム上に印刷層が形成された転写用シートを、印刷層を上にして水溶液の液面上に浮かべてから、成形体を液面に向けて押しつけることにより印刷層を成形体に転写する水圧転写方法において、前記水溶液の表面張力が 45mN/m 以下であり、かつ、転写する際の前記転写用シートの伸び率が1.30倍以下であることを特徴とする水圧転写方法を提供することによって解決される。表面張力を特定の値以下に低下させることによって、水溶液の液面上で転写用シートが膨潤により伸張するのを抑制することができ、その結果、凹凸を有する非平面形状の成形体の表面に、高精細な柄を鮮明に印刷することができる。
- [0008] このとき、前記水溶液の表面張力が 15mN/m 以上であることが好適である。転写する際の前記転写用シートの伸び率が1.20倍以下であることも好適である。前記水溶液が、0.001〜3重量%の界面活性剤を含有することも好適である。前記水溶液の固形分濃度が0.001〜5重量%であることも好適である。前記転写用シートを液面上に浮かべる前に、インキ活性化溶剤を塗布することも好適である。また、前記転写用シートを液面上に浮かべてから成形体を液面に向けて押しつけるまでの時間が40〜240秒であることも好適である。

- [0009] また上記課題は、ポリビニルアルコール系重合体100重量部及び界面活性剤0.05〜5重量部からなる水圧転写用ベースフィルムであって、前記界面活性剤を0.01重量%含有する20℃の水溶液の表面張力が40mN/m以下であり、前記ベースフィルムを0.05重量%溶解した30℃の水溶液の液面上に前記ベースフィルムを浮かべたときの伸び率が1.6倍以下であることを特徴とする水圧転写用ベースフィルムを提供することによっても解決される。これによって、本発明の水圧転写用ベースフィルムに印刷層を形成して転写用シートとし、これを用いて転写印刷を行う場合に、水面に浮かべて膨潤した時の伸展を抑制することができ、その結果、凹凸を有する非平面形状の成形体の表面に高精細な印刷パターンを転写することが可能になる。
- [0010] このとき、前記ベースフィルムが、可塑剤をポリビニルアルコール系重合体100重量部に対して0.5〜10重量部含有すること、澱粉をポリビニルアルコール系重合体100重量部に対して0.1〜15重量部含有すること、ホウ酸又はその誘導体をポリビニルアルコール系重合体100重量部に対して0.1〜5重量部含有することが、いずれも好適である。
- [0011] 前記ベースフィルムの含水率が1.5〜4重量%であることが好適である。前記ベースフィルムのレタデーションが40nm以下であることも好適である。前記ベースフィルムの厚みが20〜50 μ mであることも好適である。また、フィルムの長手方向に50℃で8.0kg/mの張力を1分間かけた時の幅収縮率が0.01〜1.5%であることも好適である。
- [0012] 前記ベースフィルムを0.05重量%溶解した30℃の水溶液の液面上に前記ベースフィルムを浮かべてからフィルムが収縮するまでの時間(T1)が5〜20秒であることが好適である。前記ベースフィルムが30℃の水中で完全に溶解するのに要する時間(T2)が15〜40秒であることも好適である。前記ベースフィルムを0.05重量%溶解した30℃の水溶液の液面上に前記ベースフィルムを浮かべてからフィルムが収縮するまでの時間(T1)と前記ベースフィルムが30℃の水中で完全に溶解するのに要する時間(T2)の比(T1/T2)が0.3〜0.8であることも好適である。また、上記水圧転写用ベースフィルム上に印刷層が形成されてなる転写用シートも本発明の好適な実施態様である。

発明の効果

- [0013] 本発明の水圧転写方法によれば、ベースフィルムであるポリビニルアルコール系重合体フィルムに印刷層を形成した転写用シートを用い、凹凸や曲面を有する成形体の表面に、高精細な印刷パターンを転写することができる。また、本発明の水圧転写用ベースフィルムを用いることによっても、凹凸や曲面を有する成形体の表面に、高精細な印刷パターンを転写することができる。

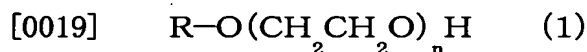
発明を実施するための最良の形態

- [0014] 本発明の水圧転写方法においては、ポリビニルアルコール系重合体フィルム上に印刷層が形成された転写用シートを、印刷層を上にして水溶液の液面上に浮かべてから、成形体を液面に向けて押しつけることにより印刷層を成形体に転写する。このとき、前記水溶液の表面張力が 45mN/m 以下であり、かつ、転写する際の前記転写用シートの伸び率が1.30倍以下であることが重要である。
- [0015] 本発明の水圧転写方法において用いられる水溶液の表面張力は 45mN/m 以下であり、好ましくは 40mN/m 以下であり、より好ましくは 35mN/m 以下である。水溶液の表面張力を特定の値以下にすることにより、水溶液の液面上で転写用シートが膨潤により伸張するのを抑制することができ、その結果、凹凸を有する非平面形状の成形体の表面に、高精細な柄を鮮明に印刷することが可能になる。水溶液の表面張力が 45mN/m を超える場合には、水溶液の液面上で転写用シートの伸張が抑制される効果が小さくなり、印刷が広がった状態で柄ボケが発生して、鮮明で高精細な柄を転写することができなくなる。一方、水溶液の表面張力が小さ過ぎる場合には、水溶液を攪拌した際に発生した泡が消えにくくなり、泡が印刷の柄に残存して、成形体に高精細な柄を転写することができなくなることがある。このような理由から、水溶液の表面張力は 15mN/m 以上が好ましく、 20mN/m 以上がより好ましい。ここで、水溶液の表面張力は、転写印刷を行う時の水溶液の濃度と温度において測定される値である。
- [0016] 本発明の水圧転写方法において、転写用シートを水溶液の液面上に浮かべて転写する際の、当該転写用シートの伸び率は1.30倍以下であり、好ましくは1.20倍以下であり、より好ましくは1.10倍以下である。印刷版の柄を忠実に再現するために

は、転写用シートの寸法変化がないこと(伸び率が1.0倍)が最も好ましいが、伸び率を1.30倍以下にすることでも、従来のように1.5倍以上に広がる場合に比べて高精細な柄の転写が可能になる。一方、伸び率が1.0倍未満の場合には、転写用シートが元の幅より小さくなるため、生産性が低下するだけでなく、連続転写を行う場合には転写用シートが水面上で蛇行して安定した転写印刷ができないなど工程通過性に問題が生じることがあり、好ましくない。したがって、伸び率は好適には1.0倍以上である。ここで転写用シートの伸び率とは、インキ活性化溶剤を塗布した転写用シートを水溶液の液面に浮遊させた後、所定の時間が経過した時点における印刷パターンの広がり具合を示すものであり、後述の実施例に記載された方法によって測定される。

[0017] 水溶液の表面張力を45mN/m以下にする方法としては、特に限定はなく、一般に市販されている非イオン性、イオン性の界面活性剤や炭化水素類、エーテル類、アルコール類などの有機溶剤等の適当量を水に添加することにより、水溶液の表面張力を調整する方法が挙げられるが、これらの中でも界面活性剤を用いて調整することが好ましい。界面活性剤は、水溶液中にそれ自体が添加されてもよいし、後述するように、ベースフィルムに含まれる界面活性剤が、水溶液中に溶解することによって、結果として添加されてもよい。

[0018] 使用される界面活性剤は、水溶性であり、界面活性能力を有するものであれば特に制限はなく、非イオン系界面活性剤、陰イオン系界面活性剤、陽イオン系界面活性剤、両性界面活性剤の何れも使用することができる。中でも、非イオン系界面活性剤、特に、下記式(1)で示されるポリオキシエチレンアルキルエーテルが、ベースフィルムの製膜時の剥離性が良好で、適当な界面活性能力を有し、比較的安価であることから好適に使用される。



(式中、Rは炭素数6〜20の飽和又は不飽和の鎖状炭化水素基であり、nは2〜20の整数である。)

[0020] 前記式(1)において、Rで表わされる炭素数6〜20の飽和又は不飽和の鎖状炭化水素基は、炭素数6〜20のアルキル基又はアルケニル基であることができ、これらの

基は直鎖状でも、あるいは分岐していてもよい。

[0021] 上記水溶液における界面活性剤の含有量は0.001〜3重量%であることが好ましく、0.003〜1.5重量%であることがより好ましく、0.005〜1重量%であることがさらに好ましい。界面活性剤の含有量が0.001重量%を下回る場合には、水溶液の液面上で転写用シートの伸張が抑制される効果が小さくなり、印刷が広がった状態で柄ボケが発生して、鮮明で高精細な柄を転写することができなくなるおそれがある。一方、界面活性剤の含有量が3重量%を上回る場合には、界面活性剤を含有する水溶液を攪拌した際に発生した泡が消えにくく、泡が印刷の柄に残存するために、成形体への美しい転写を実現できなくなるおそれがある。

[0022] 水圧転写に用いられる水溶液は、繰り返し使用することによりベースフィルムの原料であるPVAが溶解して固形分濃度が増加する。そのために、転写用シートが膨潤するまでに要する時間が、時間の経過とともに変化することがある。この傾向は、ロール状に巻き取られた転写用シートを用いて、水圧転写を連続的に行う場合に特に顕著であり、安定した運転を継続することができなくなることがある。このような理由から、本発明の水圧転写方法において、後述するポリビニルアルコール系重合体を原料とする転写用シートを水溶液中に予め溶解しておくことによって、水溶液の固形分濃度を制御することが好ましい。このとき、水溶液の固形分濃度は0.001〜5重量%であることが好ましく、0.05〜4重量%であることがより好ましく、0.1〜3重量%であることがさらに好ましい。水溶液の固形分濃度が5重量%を超えると、水溶液の粘度が上昇して、成形体への転写を行うのが困難になり、あるいは水溶液中に滞留した印刷層が、転写時に水圧転写用フィルムの表面に付着し、高精細な印刷パターンを成形体に転写することができなくなることがある。一方、水溶液の固形分濃度が0.001重量%未満の場合には、水溶液の固形分濃度を制御することによる効果が発現しないことがある。

[0023] ここで、水溶液の固形分濃度(重量%)は、水溶液を105℃で24時間かけて乾燥させた後の重量をV1とし、乾燥に付する前の水溶液の重量をV2としたときに、 $(V1/V2) \times 100$ で表わされる。

[0024] 本発明において、水圧転写に用いられる水溶液の温度は、10〜40℃が好ましく、

20〜36℃がより好ましく、25〜33℃がさらに好ましい。水溶液の温度が10℃未満の場合には、ポリビニルアルコール系重合体フィルムに印刷層を形成した転写用シートが膨潤するまでに要する時間が長くなり、転写印刷を行うのに時間を要し、生産性が低下することがある。一方、40℃を越える場合には、転写用シートが膨潤してから溶解するまでの時間が短くなるため、転写時に成形物を水面上の転写用シートに向けて押しつけた時に、膨潤した転写用シートがその押圧に耐えられずに裂けてしまい、高精細な柄を転写印刷することができないことがある。

[0025] 本発明において、水圧転写用ベースフィルムに用いられるポリビニルアルコール系重合体は、未変性のPVAであっても、あるいはPVAの主鎖中に、本発明の効果を阻害しない範囲で、エチレン、プロピレンなどのオレフィン類、アクリル酸及びアクリル酸エステル類、メタクリル酸及びメタクリル酸エステル類、アクリルアミド誘導体、メタクリルアミド誘導体、ビニルエーテル類、ハロゲン化ビニル、アリル化合物、マレイン酸及びその塩又はエステル類、ビニルシリル化合物などのモノマーが1種類又は2種類以上共重合された変性PVAであってもよい。これらのモノマーによる変性量は通常25モル%以下であることが好ましく、5モル%以下であることがより好ましい。

[0026] ポリビニルアルコール系重合体の重合度は好ましくは500〜5000であり、より好ましくは700〜4000であり、さらに好ましくは1000〜3000である。ポリビニルアルコール系重合体の重合度が500未満の場合には、ベースフィルムとしての機械的強度が不足する場合があります、特に連続的に印刷を施す際などにフィルムが破れることがある。一方、ポリビニルアルコール系重合体の重合度が5000を超える場合には、ポリビニルアルコール系重合体の生産効率が低下したり、あるいは水溶性が低下したりして、転写用シートとして経済的な水圧転写速度が得られ難くなることもある。

[0027] また、ポリビニルアルコール系重合体のケン化度は好ましくは80〜99.9モル%であり、より好ましくは80〜99モル%であり、さらに好ましくは82〜95モル%であり、特に好ましくは85〜93モル%であり、最適には87〜91モル%である。ポリビニルアルコール系重合体のケン化度が80モル%未満の場合には、PVAフィルムの水に溶解する速度が低下したり、あるいは水に不溶化するなどして、転写用シートにした時に転写工程で通過性が悪化したり、印刷時にフィルムが伸びて、印刷パターンが変形

したりすることがある。ケン化度が高すぎるPVAは工業的に製造することが困難な場合が多い。

[0028] 前述のように、水溶液の表面張力を低下させることにより、水溶液の液面上で転写シートが膨潤により伸張するのを抑制することができ、その結果、凹凸を有する非平面形状の成形体の表面に、高精細な柄を鮮明に印刷することが可能になる。水溶液の表面張力は、界面活性剤を含有するPVAからなる水圧転写用ベースフィルムを使用することによっても低下させることができる。この場合、繰り返し転写操作を行うことによって、水溶液中にPVA及び界面活性剤が溶解するので、溶解する濃度を所定範囲に調製することによって自動的に水溶液の表面張力の値も調整できる。

[0029] すなわち、ポリビニルアルコール系重合体100重量部及び界面活性剤0.05〜5重量部からなる水圧転写用ベースフィルムであって、前記界面活性剤を0.01重量%含有する20℃の水溶液の表面張力が40mN/m以下であり、前記ベースフィルムを0.05重量%溶解した30℃の水溶液の液面上に前記ベースフィルムを浮かべたときの伸び率が1.6倍以下であることを特徴とする水圧転写用ベースフィルムを使用することによって、本発明の目的を達成することができる。

[0030] 本発明の水圧転写用ベースフィルムが含有する界面活性剤は、当該界面活性剤を0.01重量%含有する20℃の水溶液の表面張力が40mN/m以下となるものである。これによって、本発明の水圧転写用ベースフィルムに印刷層を形成して転写用シートとし、これを用いて転写印刷を行う場合に、水面に浮かべて膨潤した時の伸展を抑制することができる。上記表面張力は、より好ましくは38mN/m以下であり、さらに好ましくは36mN/m以下である。表面張力が40mN/mを超える場合には、水面でのフィルムの伸展を十分に抑制することができず、成形体への高精細な印刷パターンの転写が実現できないことがある。一方、上記表面張力は好適には15mN/m以上である。表面張力が15mN/m未満の場合には、水溶液に泡が発生して工程通過性が悪化するおそれがある。

[0031] 界面活性剤としては、水溶液の状態における表面張力が上記した条件を満たしてさえいれば、ベースフィルムに添加する成分として従来から用いられている界面活性剤を用いることができる。界面活性剤の例としては、ノニオン性又はイオン性の界面

活性剤を挙げることができる。ノニオン性界面活性剤としては、例えば、ポリオキシエチレンオレイルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルエーテルなどのポリオキシエチレンアルキルエーテル類、ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテルなどのポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル類、ポリオキシエチレンラウレートなどのポリオキシエチレンアルキルエステル類、ポリオキシエチレンラウリルアミノエーテルなどのポリオキシエチレンアルキルアミン類、ポリオキシエチレンラウリン酸アミドなどのポリオキシエチレンアルキルアミド類、オレイン酸ジエタノールアミドなどのアルカノールアミド類、ポリオキシアルキレンアリルフェニルエーテルなどのポリオキシアルキレンアリルフェニルエーテル類などが挙げられる。また、アニオン性界面活性剤としては、例えば、ラウリン酸カリウムなどのカルボン酸類、オクチルサルフェートなどの硫酸エステル類、ドデシルベンゼンスルホネートなどのスルホン酸類が挙げられる。また、カチオン性界面活性剤としては、例えば、ラウリルアミン塩酸塩などのアミン類、ラウリルトリメチルアンモニウムクロライドなどの第四級アンモニウム塩類などが挙げられる。界面活性剤は1種又は2種以上を組み合わせ使用することができる。

[0032] 本発明において界面活性剤は、ポリビニルアルコール系重合体100重量部に対して、0.05〜5重量部、好ましくは0.07〜4重量部、さらに好ましくは0.1〜3重量部の量で用いられる。界面活性剤の量が0.05重量部未満の場合には、水圧転写用ベースフィルムを水面に浮かべて膨潤した時の伸展が抑制されないため、高精細な印刷パターン転写印刷ができなくなることがある。界面活性剤の量が5重量部を超える場合には、フィルム表面に界面活性剤がブリードして印刷がにじんだり、フィルムの汚れが生じることがある。

[0033] また、前記ベースフィルムを0.05重量%溶解した30℃の水溶液の液面上に前記ベースフィルムを浮かべたときの伸び率が1.6倍以下であることが重要である。ベースフィルムの伸び率が1.6倍を超える場合には、印刷層を形成して成形体に転写印刷を行った際に、転写された印刷パターンが元の印刷パターンに比べて拡大してぼやけたり、変形したりして、高精細な印刷パターン転写印刷ができなくなることがある。ベースフィルムの伸び率は、好適には1.4倍以下である。一方、ベースフィルムの伸び率は0.9倍以上であることが好ましい。ベースフィルムの伸び率が0.9倍以

下の場合、転写用シートが元の幅より小さくなるため、生産性が低下するだけでなく、連続転写を行う場合には転写用シートが水面上で蛇行して安定した転写印刷ができないなど工程通過性に問題が生じるおそれがある。ベースフィルムの伸び率は、より好適には0.95倍以上である。ここでベースフィルムの伸び率とは、水圧転写用ベースフィルムを水溶液の液面に浮遊させ、一定の時間が経過した時点における印刷パターンの広がり具合を示すものであり、詳細な測定方法は実施例に示す。

[0034] 本発明の水圧転写用ベースフィルムには、柔軟性の付与や水溶性の向上を目的に、可塑剤が含まれていることが好ましい。使用される可塑剤の種類について特に制限はないが、グリセリン、ジグリセリン、トリメチレングリコール、プロピレングリコール、ジェチレングリコール等の多価アルコール系可塑剤が好適であり、特にグリセリンの使用が好ましい。可塑剤の添加量は、ポリビニルアルコール系重合体100重量部に対して、好ましくは0.5〜10重量部であり、より好ましくは1〜10重量部である。可塑剤の添加量が0.5重量部未満の場合には、フィルムの耐衝撃性が低下することにより、印刷時にフィルムが裂けることがある。10重量部を超える場合には、フィルムが吸湿して印刷時にフィルムに伸びが生じたり、あるいはブロッキングが生じたりすることがあり、好ましくない。

[0035] また、本発明の水圧転写用ベースフィルムには、ベースフィルムに印刷層を形成する際に必要な機械的強度、印刷層が形成された転写用シートを取扱う際の耐湿性、水面に浮かべた転写用シートの吸水による柔軟化性、水面での伸展性及び拡散性等を調整することを目的として、澱粉、前記したポリビニルアルコール系重合体以外の水溶性高分子などが含まれていてもよい。

[0036] この目的に使用される澱粉としては、例えば、コーンスターチ、馬鈴薯澱粉、甘藷澱粉、コムギ澱粉、コメ澱粉、タピオカ澱粉、サゴ澱粉などの天然澱粉類；エーテル化加工、エステル化加工、酸化加工などが施された加工澱粉類などを挙げることができ、これらの中でも加工澱粉類が好ましく用いられる。澱粉の添加は、前記の効果に加えて、フィルム同士の密着やフィルムと金属ロールとの密着を抑制させるという効果をもたらす。フィルム同士が密着すると、ベースフィルムに連続的に印刷を施す際にフィルムが伸びる原因となるため、好ましくない。澱粉の添加量は、ポリビニルアル

コール系重合体100重量部に対して、好ましくは0.1〜15重量部であり、より好ましくは0.3〜10重量部であり、さらに好ましくは0.5〜5重量部である。

[0037] また、水溶性高分子としては、例えば、デキストリン、ゼラチン、にかわ、カゼイン、シエラック、アラビアゴム、ポリアクリル酸アミド、ポリアクリル酸ソーダ、ポリビニルメチルエーテル、ビニルメチルエーテルと無水マレイン酸の共重合体、酢酸ビニルとイタコン酸の共重合体、ポリビニルピロリドン、セルロース、アセチルセルロース、アセチルブチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、メチルセルロース、エチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、アルギン酸ソーダなどを挙げることができる。水溶性高分子の添加量は、ポリビニルアルコール系重合体100重量部に対して、好ましくは15重量部以下であり、より好ましくは10重量部以下である。水溶性高分子の添加量が15重量部を超えると、水圧転写時における転写用シートの溶解性や分散性が悪化する恐れがある。

[0038] また、本発明の水圧転写用ベースフィルムには、本発明の効果を損なわない範囲であれば、水面に浮かべてからの吸水による柔軟化の速度、水面での伸展性、水中での拡散に要する時間を調節する目的で、無機塩類などの添加剤を添加することができる。

[0039] 無機塩類としては特に制限はなく、ホウ酸又はその誘導体、例えばホウ酸やホウ砂などが挙げられる。その添加量はポリビニルアルコール系重合体100重量部に対して、好ましくは5重量部以下であり、より好ましくは1重量部以下である。5重量部を超えると、ベースフィルムの水溶性が著しく低下するために好ましくない。また、その添加量はポリビニルアルコール系重合体100重量部に対して、好ましくは0.1重量部以上である。

[0040] さらに、本発明の水圧転写用ベースフィルムには、本発明の目的を阻害しない範囲で、熱安定剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、着色剤、充填剤などを添加することもできる。これらの添加剤の添加量は、通常PVA100重量部に対して、好ましくは10重量部以下であり、より好ましくは5重量部以下である。添加剤の添加量が10重量部を超えると、PVAフィルムの耐衝撃性が悪化する恐れがある。

[0041] 本発明の水圧転写用ベースフィルムは、ポリビニルアルコール系重合体と前記した

界面活性剤を含有する水溶液を流延製膜する方法など、既知の方法により製膜することにより得られる。

[0042] 本発明の水圧転写用ベースフィルムの含水率は好適には1.5〜4重量%であり、より好適には1.8〜3.5重量%であり、さらに好適には2〜3重量%である。ベースフィルムの含水率が4重量%を超える場合には、印刷層を形成した時に印刷パターンがぼやけたり、印刷時にフィルムが長手方向に伸びたりするおそれがある。ベースフィルムの含水率が1.5重量%未満の場合には、耐衝撃性が低下することにより、フィルムが裂けやすくなるだけでなく、静電気が発生しやすくなるため、埃やゴミが付着して高精細な印刷ができなくなるおそれもある。上記含水率は、フィルム製造時の乾燥条件を調整することなどによって得られる。

[0043] 本発明の水圧転写用ベースフィルムのレタデーションは、40nm以下であることが好ましく、34nm以下であることがより好ましい。ここで、レタデーションとは、ベースフィルムの複屈折率と膜厚の積(複屈折率×膜厚)で示される。この複屈折率は、製膜工程等で付与されたフィルムの分子配向の度合いによって決まる。レタデーションが40nmを超える場合には、フィルムの長手方向と幅方向の応力の違いが原因のためか、特に吸湿した際にベースフィルムの表面にシワが入り、高精細な印刷パターンを有する印刷層の形成を阻害したり、水面に浮かべた時に転写用シートが不均一な状態で伸展して印刷パターンが変形したりすることがあり、好ましくない。レタデーションを40nm以下にするには、フィルム製造時に、ドラム上又はベルト上でフィルムを十分に乾燥させ、その後の工程において張力をかけないようにして、巻き取ることが重要である。

[0044] 本発明の水圧転写用ベースフィルムの厚みは、20〜50 μ mであることが好ましく、25〜45 μ mであることがより好ましい。厚みが50 μ mを超える場合には、水面に浮かべたベースフィルムが膨潤するのに時間がかかったり、転写後のベースフィルムの除去(脱膜)に時間がかかったりするために生産性が低下することがある。また、厚みが20 μ m未満の場合には、フィルム強度が低下するため、印刷時等に破れたり、水圧転写時に成形体を上から押し付けるとフィルムが破れ、転写印刷ができないことがある。

- [0045] 本発明の水圧転写用ベースフィルムにおいて、フィルムの長手方向に50℃で8.0 kg/mの張力を1分間かけた時の幅収縮率が0.01〜1.5%であることも好ましい。ベースフィルムの前記条件での幅収縮率が1.5%を超える場合には、印刷時に印刷層の印刷パターンが変形したり、多色刷り時に印刷パターンのずれが生じたりすることがあり、好ましくない。幅収縮率が0.01%未満の場合には、ベースフィルムに連続的に印刷を施すに際し、張力の変動が生じた時などにフィルムが裂けることがあり、またベースフィルムの印刷工程における通過性の点から好ましくない。前記幅収縮率は、より好ましくは0.05〜1.0%である。
- [0046] 本発明の水圧転写用ベースフィルムは、フィルム表面のスリップ性を向上させたり、印刷層を形成した転写用シートの外観を向上させたりする目的で、フィルム表面にマット処理が施されていることが好ましい。マット処理を施す方法として、フィルムの製膜時にロール又はベルトのマット表面をフィルムに転写させるオンラインマット処理法、フィルムを一旦ロールに巻き取った後にエンボス処理を施す方法などが挙げられる。マット処理が施されたフィルムの表面粗さは、Raが0.5 μ m以上であることが好ましく、1 μ m以上がより好ましい。
- [0047] 本発明において用いられるPVAフィルムの長さ及び幅について特に制限はないが、長さの下限としては、PVAフィルムの印刷時の生産性の観点から1m以上が好ましく、100m以上がより好ましく、1000m以上がさらに好ましい。PVAフィルムの長さの上限は5000m以下が好ましく、3000m以下がより好ましい。PVAフィルムの幅の下限としては、50cm以上が好ましく、80cm以上がより好ましく、100cm以上がさらに好ましい。PVAフィルムの幅が50cmより小さいと、印刷時の生産性が低下することがある。PVAフィルムの幅の上限は4m以下が好ましく、3m以下がより好ましい。幅が4mを超えると、均一な厚みを有するPVAフィルムの製造が困難になる場合がある。
- [0048] 前記ベースフィルムを0.05重量%溶解した30℃の水溶液の液面上に前記ベースフィルムを浮かべてからフィルムが収縮するまでの時間(T1)が5〜20秒であることが好適である。時間(T1)が長いと転写印刷する時にフィルムの膨潤が十分でないために印刷パターンにシワが発生し、逆に短いと水面上でのフィルムの寸法変化が大き

いたために伸展性の制御が十分にできず、いずれも高精細な印刷パターンの転写印刷ができないことがある。時間(T1)はより好適には8〜17秒である。ここで、時間(T1)は、フィルムを水面に浮かべてから、フィルム全面にシワが生じるまでの時間を示す。時間(T1)は、フィルムの厚みなどにより制御することができる。

[0049] 前記ベースフィルムが30℃の水中で完全に溶解するのに要する時間(T2)が15〜40秒であるであることが好適である。時間(T2)が長いと転写後の脱膜性が低下することがあり、短いと立体物に転写印刷する場合に奥行きのある箇所への転写印刷ができないことがある。時間(T2)はより好適には18〜37秒である。時間(T2)はポリビニルアルコール系重合体のケン化度や可塑剤量などにより制御することができる。

[0050] 前記ベースフィルムを0.05重量%溶解した30℃の水溶液の液面上に前記ベースフィルムを浮かべてからフィルムが収縮するまでの時間(T1)と前記ベースフィルムが30℃の水中で完全に溶解するのに要する時間(T2)の比($T1/T2$)が0.3〜0.8であることが好適である。比($T1/T2$)を特定の範囲にすることで、上記問題を発生させることなく、高精細な印刷パターンの転写印刷ができることを見出した。比($T1/T2$)は、より好適には0.34以上である。また、比($T1/T2$)は、より好適には0.7以下、さらに好適には0.5以下である。

[0051] 前記ベースフィルム上に印刷層を形成した転写用シートを0.5重量%溶解した30℃の水溶液の表面張力が45mN/m以下であることが好適である。この表面張力は、実際に転写操作を行う際に、本発明のベースフィルムが適当量溶解した水溶液の表面張力を想定したものである。水溶液の表面張力が45mN/mを超える場合には、水溶液の液面上で転写用シートの伸張が抑制される効果が小さくなる。水溶液の表面張力は好ましくは40mN/m以下であり、より好ましくは35mN/m以下である。一方、水溶液の表面張力が小さ過ぎる場合には、前記ベースフィルムが溶解した転写液の泡立ちが大きく、転写印刷時に成形体と転写印刷用シートの間に泡が混入して印刷パターンに欠点を生じるなどの問題が発生するおそれがある。このような理由から、水溶液の表面張力は15mN/m以上が好ましく、20mN/m以上がより好ましい。水溶液の表面張力を上記範囲に調整する方法としては、ポリビニルアルコール系重合体のケン化度や重合度、界面活性剤などの添加物の種類や量を調整するこ

となどで行うことができる。

- [0052] ベースフィルム上に印刷を施すには、グラビア印刷、スクリーン印刷、オフセット印刷、ロールコート等の従来公知の印刷方式を採用することができる。印刷インキとしては、従来公知のものをを用いることができる。その際に用いられる印刷インキとしては、非水溶性樹脂からなるバインダー、染料、顔料等の着色剤及び溶剤からなる印刷インキが好適に用いられる。非水溶性樹脂としては、硝酸セルロース、アルキド樹脂、アミノ樹脂、アクリル樹脂、ビニル樹脂、ロジンエステル、マレイン酸変性ロジンエステルなどが挙げられ、これらは混合して用いてもよい。溶剤としては、トルエン、酢酸エチル、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、グリコールエーテル、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、ブチルアルコール、フタル酸ブチル、フタル酸オクチルなどが挙げられ、これらは混合して用いてもよい。
- [0053] 前記転写用シートを液面上に浮かべる前に、転写用シートの印刷層を柔軟にし、成形体へのつきまわり性を発現させる目的で、インキ活性化溶剤を塗布することが通常行われており、本発明においてもこの操作を行うことが推奨される。この場合、予め印刷層を柔軟化することによってつきまわり性が改善されるが、転写用シートが膨潤によって伸張しやすくなる。したがって、本発明のように表面張力の制御によって転写用シートの伸張を抑制することが特に重要になる。インキ活性化溶剤としては、ブチルセロソルブアセテート、ブチルカルビトールアセテート、ブチルメタクリレート、ジブチルフタレート、硫酸バリウムなどが挙げられる。
- [0054] 転写用シートを用いた成形体への印刷層の転写は、転写用シートを、印刷層を上にして、水溶液の液面上に浮かべ、成形体を液面に向けて押しつけることにより行われる。
- [0055] 前記転写用シートを液面上に浮かべてから成形体を液面に向けて押しつけるまでの時間が40〜240秒であることが好ましい。当該時間は、60〜180秒後がより好適である。成形体への転写を開始するのが40秒未満では、転写用シートの膨潤が不十分で、転写用シートの伸展力が一定に達しておらず、伸展力と抑制力の関係が平衡に到達していないために、印刷パターンの拡大が進行している途中である可能性がある。成形体への転写の開始が240秒を超えると、転写用シートの膨潤が進み過

ぎ、一部溶解して拡散が始まり、成形体に転写された印刷パターンに伸び斑が生じたり、極端な場合は切れが生じるおそれがある。

[0056] 同一ロットの製品を製造する間、前記水溶液の表面張力の変動が小さくなるように調整することが好ましい。そうすることによって、寸法精度の再現性の良好な印刷パターンを連続的に形成することが可能である。転写操作を繰り返すことによってPVAが水溶液中に溶解するので、水を継続的に加えながら、PVA濃度が一定になるように調整することが好ましい。このとき、界面活性剤濃度も一定に保つには、後述のように界面活性剤入りのPVAフィルムをベースフィルムとするのが、操作が簡単で好ましい。

[0057] 本発明において、成形体に転写された印刷パターンの伸び率は、好適には1.35倍以下であり、より好適には1.25倍以下である。印刷版のパターンを忠実に再現するためには、転写用シートの伸び率が1.0倍に近いことが好ましいが、伸び率が1.0倍未満の場合には、生産性や工程通過性に、問題が生じるおそれがある。したがって、印刷パターンの伸び率は好適には1.0倍以上である。

[0058] 本発明の水圧転写用ベースフィルムに印刷層を設けた転写用シートは、木板、合板、パーティクルボードなどの木質基材；各種プラスチック成形品；パルプセメント板、スレート板、石綿セメント板、GRC（ガラス繊維補強セメント）成形品、コンクリート板などの繊維セメント製品；石膏ボード、珪酸カルシウム板、珪酸マグネシウム板などの無機質板状物；鉄、銅、アルミニウム等からなる金属板又はこれらの合金板；及びこれらの複合物などからなる成形品に印刷を施すのに使用される。印刷が施される成形体の表面の形状は平坦であっても、粗面であっても、凹凸形状を有していてもよいが、転写用シートは、凹凸形状を有する成形体等の表面への印刷に好適に用いられる。

実施例

[0059] 以下、実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれによって何ら限定を受けるものではない。

[0060] 以下の実施例1、2及び比較例1〜4において、水溶液の表面張力、転写用シートの伸び率及び成形物に転写された印刷パターンの伸び率の測定は以下のように行った。

[0061] (水溶液の表面張力)

協和界面科学(株)製の表面張力計CBVP-A3を使用し、ウィルヘミー法にしたがって測定した。

[0062] (転写用シートの伸び率)

縦20cm×横20cmの正方形の転写用シートを用い、その中央部に、水性ペンを用いて、直径が4cmの大きさの円を描いた。この転写用シートに、インキ活性化溶剤をスプレー法により塗布した後、30℃に保たれた水溶液の液面上に浮かべたところ、約10秒が経過すると、シート表面にシワが発生した。シート表面のシワは、時間が経過するとともに徐々に消失し、シート面は完全に平滑になった。転写用シートを水溶液の液面上に浮かべてから、シート面が平滑になるまでに要した時間の4倍の時間が経過した時点において、転写用シートに描かれた円について最大の変化を示した箇所の径を測定し、これを元の直径(4cm)で除して「転写用シートの伸び率」を算出した。

[0063] (成形体に転写された印刷パターンの伸び率)

前記転写用シートの伸び率の測定と同様にして、転写用シートを水面に浮かべてから、シート面が平滑になるまでに要した時間の4倍の時間が経過した時点において、水面に浮遊している転写用シートの上から厚さ4mm、大きさ20cm×20cmのABS樹脂板を水面に平行に押し当てて、ABS樹脂板に印刷パターンを転写した。ABS樹脂板に印刷パターンとともに転写された円について最大の変化を示した箇所の径を測定し、これを元の直径(4cm)で除して「成形体に転写された印刷パターンの伸び率」を算出した。

[0064] 実施例1

重合度1780、ケン化度88モル%のポリビニルアルコール100重量部、グリセリン5重量部、エーテル化澱粉5重量部からなる組成物の15重量%水溶液を、マット面を有する表面温度が90℃のドラム面に押出し、流延製膜することにより、厚さ30 μ mのマット処理したベースフィルムを得た。ベースフィルムのフラット面(マット処理されていない面)に、顔料(茶色)/アルキッド樹脂/トルエン/酢酸エチル/イソプロピルアルコール=10/20/20/30/20(重量比)からなるグラビアインキを用いて木目

柄を印刷し、転写用シートを得た。

[0065] 得られた転写用シートの一部及びポリオキシエチレンラウリルエーテル(0.01重量%水溶液で20℃にて測定した表面張力27.8mN/m、オキシエチレンの付加モル数(n)=5、親水親油バランスHLB:10.8)を水に溶解し、浴槽に入れて水温を30℃に保持した。得られた水溶液の表面張力は30.2mN/mであり、ポリオキシエチレンラウリルエーテルの含有量は0.01重量%、固形分濃度は0.10重量%であった。前記した転写用シートを縦20cm×横20cmの正形状に切り出し、インキ活性化溶剤(ブチルセロソルブアセテート26重量部、ブチルカルビトールアセテート26重量部、ブチルメタクリレート重合体8重量部、ジブチルフタレート20重量部、硫酸バリウム20重量部の混合物)をスプレー塗布した後、印刷面が上になるようにして、水溶液の液面上に浮かべ、転写用シートの伸び率を測定した。転写用シートは、水面に接触した後、13秒でシート表面にシワが発生したが、その7秒後(水面に接触して20秒後)、シワが消失して平滑になった。転写用シートが水面に接触してから80秒後の伸び率は1.10倍であった。また、別途に、前記した転写用シートを縦20cm×横20cmの正形状に切り出し、インキ活性化溶剤をスプレー塗布した後、印刷面が上になるようにして、水溶液の液面上に浮かべた後に、ABS樹脂板に印刷パターンを転写し、成形物へ転写した印刷パターンの伸び率を測定したところ、1.12倍であった。ABS樹脂板には印刷抜けや汚れのない高精細な印刷パターンが鮮明に転写されていた。評価結果を表1にまとめて示す。

[0066] 実施例2

実施例1において、ポリオキシエチレンラウリルエーテル(HLB:10.8)の代わりに、同じ重量のポリオキシエチレンオレイルエーテル(HLB:11.3)を用い、水溶液の表面張力を38.2mN/mにした以外は実施例1と同様にして、ABS樹脂板への水圧転写を行った。転写用フィルムの伸び率は1.26倍であった。また、水面に接触してから72秒後に成形物へ転写した印刷パターンの伸び率は1.27倍であり、ABS樹脂板には印刷抜けや汚れのない高精細な印刷パターンが鮮明に転写されていた。評価結果を表1にまとめて示す。

[0067] 比較例1

実施例1において、水溶液におけるポリオキシエチレンラウリルエーテルの含有量を低下させて水溶液の表面張力を50.3mN/mにした以外は実施例1と同様にし、ABS樹脂板への水圧転写を行った。転写用フィルムの伸び率は1.39倍であった。また、水面に接触してから72秒後に成形物へ転写した印刷パターンの伸び率は1.42倍であった。ABS樹脂板に転写された印刷パターンには、印刷抜けや汚れはなかったが、印刷パターンが膨潤したことによる柄ボケが発生し高精細な印刷パターンを得ることはできなかった。評価結果を表1にまとめて示す。

[0068] 比較例2

実施例1において、転写用シートのみを水に溶解し、表面張力が60.8mN/mに調整された水溶液を用いたこと以外は実施例1と同様にし、ABS樹脂板への水圧転写を行った。転写用フィルムの伸び率は1.54倍であった。また、水面に接触してから68秒後に成形物へ転写した印刷パターンの伸び率は1.57倍であった。ABS樹脂板に転写された印刷パターンには、印刷抜けや汚れはなかったが、柄ボケが発生し高精細な印刷パターンを得ることはできなかった。評価結果を表1にまとめて示す。

[0069] 比較例3

実施例1において、ポリオキシエチレンラウリルエーテル(HLB:10.8)の代わりに、ポリオキシエチレンオレイルエーテル(HLB:15.0)を用い、さらにイソプロパノールを加えて水溶液の表面張力を62.5mN/mとした以外は実施例1と同様にし、ABS樹脂板への水圧転写を行った。水溶液の固形分濃度は0.10重量%であった。転写用フィルムの伸び率は1.61倍であった。また、水面に接触してから72秒後に成形物へ転写した印刷パターンの伸び率は1.64倍であった。ABS樹脂板に転写された印刷パターンには、印刷抜けや汚れはなかったが、柄ボケが発生し高精細な印刷パターンを得ることはできなかった。評価結果を表1にまとめて示す。

[0070] 比較例4

実施例1において、浴槽に水のみを入れて、20℃にした(20℃で測定した表面張力:72.8mN/m)以外は実施例1と同様にし、ABS樹脂板への水圧転写を行った。転写用フィルムの伸び率は1.8倍であった。また、水面に接触してから68秒後に

成形物へ転写した印刷パターンの伸び率は1.85倍であった。ABS樹脂板に転写された印刷パターンには、印刷抜けや汚れはなかったが、柄ボケが発生し高精細な印刷パターンを得ることはできなかった。評価結果を表1にまとめて示す。

[0071] [表1]

	水溶液中の溶解物	水溶液 表面張力 (mN/m)	シート 伸び率 (倍)	印刷パターン 伸び率 (倍)
実施例1	転写用シート ポリオキシエチレンラウリルエーテル	30.2	1.10	1.12
実施例2	転写用シート ポリオキシエチレンオレイルエーテル	38.2	1.26	1.27
比較例1	転写用シート ポリオキシエチレンラウリルエーテル	50.3	1.39	1.42
比較例2	転写用シート	60.8	1.54	1.57
比較例3	転写用シート ポリオキシエチレンオレイルエーテル イソプロパノール	62.5	1.61	1.64
比較例4	なし	72.8	1.80	1.85

[0072] 表1から明らかなように、転写する際の水溶液の表面張力が上昇するにしたがって、液面上に浮かべられた転写用シートの伸び率が大きくなることがわかる。したがって、水溶液の表面張力を適当な値に調整することによって所望の伸び率の印刷パターンを成形品上に転写することが可能であることがわかる。

[0073] 以下の実施例3～6及び比較例5～7において、水溶液の表面張力、ベースフィルムの含水率、ベースフィルムのレタデーション、ベースフィルムの幅収縮率、時間(T1)、時間(T2)、ベースフィルムの伸び率及び成形体に転写された印刷パターンの伸び率は、それぞれ以下の方法により求めた。

[0074] (水溶液の表面張力)

協和界面科学(株)製の表面張力計CBVP-A3を使用し、ウィルヘミー法にしたがって測定した。

[0075] (含水率)

真空乾燥機(ヤマト科学(株)製DP33)と真空ポンプ(日立工機(株)製VR16LP)

を用いて、1Pa以下の減圧状態で50℃、2時間の乾燥を行った時の重量変化率からベースフィルムの含水率(%)を求めた。

含水率(%) = [(乾燥前のフィルムの重量 - 乾燥後のフィルムの重量) / 乾燥前のフィルムの重量] × 100

[0076] (レタデーション)

自動複屈折計(KOBRA21SDH、王子計測機器株式会社製)を用い、ベースフィルムについて任意の点のレタデーションを測定した。

[0077] (フィルムの幅収縮率)

試料のフィルム幅をL1とし、フィルムの長手方向に50℃で8.0kg/mの張力を1分間かけた後のフィルム幅をL2とし、以下の式より幅収縮率を求めた。

幅収縮率(%) = [(L1 - L2) / L1] × 100

[0078] (時間(T1))

水圧転写用ベースフィルムを0.05重量%の濃度となるように水に溶解し、浴槽に入れて水温を30℃に保持した。縦20cm×横20cmの正方形にカットした水圧転写用ベースフィルムを、前記水溶液の水面上にフィルムを浮かべてから、フィルムが膨潤してフィルム表面の全面にシワが発生するまでの時間を測定し、これを時間(T1)とした。

[0079] (時間(T2))

30℃の恒温バスにマグネティックスターラーを設置した。1リットルの蒸留水を入れた1リットルのガラスビーカーを上記の恒温バスに入れ、5cmの回転子を用いて250rpmで攪拌を行った。ビーカー内の蒸留水が30℃になった後、水溶性の測定を開始した。フィルムを40×40mmの正方形に切り、これをスライドマウントにはさみ、30℃の攪拌している水中に浸漬してフィルムの溶解状態を観察し、フィルムが完全に溶解するのに要する時間(秒数)を測定し、これを時間(T2)とした。

[0080] (ベースフィルムの伸び率)

水圧転写用ベースフィルムを0.05重量%の濃度となるように水に溶解し、浴槽に入れて水温を30℃に保持した。これとは別に、水圧転写用ベースフィルムを縦20cm×横20cmの正方形にカットして、その中央に水性ペンで直径4cmの大きさの円を

描き、前記水溶液の水面上に浮かべたところ、約10秒が経過すると、フィルム表面にシワが発生した。フィルム表面のシワは、時間が経過するとともに徐々に消失し、フィルム表面は完全に平滑になった。水圧転写用ベースフィルムを水溶液の水面上に浮かべてから、フィルム面が平滑になるまでに要した時間の5倍の時間が経過した時点において、ベースフィルムに描かれた円について最大の直径を示した箇所を測定し、これを元の直径(4cm)で除して「ベースフィルムの伸び率」を算出した。

[0081] (印刷パターンの伸び率)

水圧転写用ベースフィルムに印刷装置により印刷を施して、転写用シートを作製した。得られた転写用シートを固形分濃度が0.5重量%となるように水に溶解して水溶液を調製し、浴槽に入れて、水温を30℃に保った。また、これとは別に、転写用シートを縦20cm×横20cmの正方形に切り取り、その中央部に、水性ペンを用いて、直径が4cmの大きさの円を描いた。この転写用シートに、インキ活性化溶剤(ブチルセロソルブアセテート26重量部、ブチルカルビトールアセテート26重量部、ブチルメタクリレート重合体8重量部、ジブチルフタレート20重量部、硫酸バリウム20重量部の混合物)をスプレー法により塗布した後、30℃に保たれた水溶液の液面上に浮かべたところ、約10秒が経過すると、シート表面にシワが発生した。シート表面のシワは、時間が経過するとともに徐々に消失し、シート面は完全に平滑になった。転写用シートを水溶液の液面上に浮かべてから、シート面が平滑になるまでに要した時間の4倍の時間が経過した時点において、水面に浮遊している転写用シートの上から厚さ4mm、大きさ20cm×20cmのABS樹脂板を水面に平行に押し当てて、ABS樹脂板に印刷パターンを転写した。ABS樹脂板に印刷パターンを転写された円について最大の変化を示した箇所の径を測定し、これを元の直径(4cm)で除して「成形体へ転写した印刷パターンの伸び率」を算出した。

[0082] 実施例3

ドラム式製膜機を用い、重合度1750、ケン化度88モル%のポリビニルアルコール100重量部、グリセリン4重量部、ポリオキシエチレンラウリルエーテル(0.01重量%の水溶液で20℃にて測定した表面張力:27.8mN/m、オキシエチレンの付加モル数(n)=5、親水親油バランスHLB:10.8)1.2重量部からなる組成物の30重量

%水溶液を、Tダイから、回転する表面温度90℃のドラム上に吐出して乾燥し、厚みが30 μ mの水圧転写用ベースフィルムを得た。得られたベースフィルムの含水率は3.6重量%であり、レタデーションは30nmであった。また、当該ベースフィルムに対して長手方向に50℃で8.0kg/mの張力を1分間かけた時の幅収縮率は1.1%であった。当該ベースフィルムが30℃の水中で完全に溶解するのに要する時間(T2)は26秒であった。

[0083] 得られた水圧転写用ベースフィルムを濃度が0.05重量%となるように水に溶解して水溶液を調製し、浴槽に入れて水温を30℃に保持した。ベースフィルムを縦20cm×横20cmの正方形にカットし、中央に水性ペンで直径4cmの円を描いた後、上記水溶液の液面上に浮かべ、ベースフィルムの伸び率を測定した。ベースフィルムは、水面に接触した後、9秒(T1)でシート表面にシワが発生したが、その5秒後(水面に接触して14秒後)、シワが消失して平滑になった。比(T1/T2)は、0.35であった。また、ベースフィルムが水面に接触してから70秒後の伸び率は1.47倍であった。

[0084] 前述の水圧転写用ベースフィルムに対し、50℃のプレヒーターを通した後に、顔料、アルキド樹脂、及び溶剤からなるグラビアインキを用い、グラビア印刷方式により3色刷りの印刷を行い、転写用シートを得た。得られた転写用シートを固形分濃度が0.5重量%となるように水に溶解して水溶液を調製し、浴槽に入れて、水温を30℃に保った。この水溶液の表面張力は、39mN/mであった。

[0085] 前述の転写用シートの印刷面に、インキ活性化溶剤をスプレー塗布した後、印刷層が上面になるようにして、前述の水温30℃の水溶液に浮かべた。転写用シートは、水面に接触した後、12秒でシート表面にシワが発生したが、その7秒後(水面に接触して19秒後)、シワが消失して平滑になった。76秒後にABS樹脂製の平板成形体を上方から押し入れて、ABS樹脂板に印刷パターンを転写した。成形体へ転写された印刷パターンの伸び率を測定したところ、1.32倍であった。ABS樹脂板には印刷抜けや汚れのない高精細な印刷パターンが鮮明に転写されていた。評価結果を表2にまとめて示す。

[0086] 実施例4

ドラム式製膜機を用い、重合度2050、ケン化度89モル%のポリビニルアルコール100重量部、ポリオキシエチレンオレイルエーテル(0.01重量%水溶液で20℃にて測定した表面張力:31.1mN/m、オキシエチレンの付加モル数(n)=8、親水親油バランスHLB:11.3)1.0重量部、グリセリン5重量部、酸化澱粉3重量部、ホウ酸0.3重量部からなる組成物の30重量%水溶液を、Tダイから、回転する表面温度90℃のドラム上に吐出して乾燥し、厚みが37 μ mの水圧転写用ベースフィルムを得た。得られたベースフィルムの含水率は2.8重量%であり、レタデーションは26nmであった。また、当該ベースフィルムに対して長手方向に50℃で8.0kg/mの張力を1分間かけた時の幅収縮率は0.2%であった。当該ベースフィルムが30℃の水中で完全に溶解するのに要する時間(T2)は34秒であった。

[0087] また、実施例3と同様にして、ベースフィルムを水溶液の液面上に浮かべたところ、水面と接触して12秒(T1)でフィルム表面にシワが発生し、その10秒後(水面と接触して22秒後)、シワが消失して平滑になった。比(T1/T2)は、0.35であった。また、ベースフィルムが水面に接触してから110秒後の伸び率は1.38倍であった。

[0088] 続いて、実施例3と同様にしてベースフィルムに印刷を行うことにより、転写用シートを作製した。得られた転写用シートを固形分濃度が0.5重量%となるように水に溶解して30℃に保った水溶液の表面張力は、37mN/mであった。また、実施例3と同様にしてABS樹脂板へ転写された印刷パターンの伸び率を測定したところ、1.23倍であった。ABS樹脂板には印刷抜けや汚れのない高精細な印刷パターンが鮮明に転写されていた。評価結果を表2にまとめて示す。

[0089] 実施例5

実施例3において、ベースフィルムの含水率を5.2重量%にしたこと以外は実施例3と同様にして水圧転写用ベースフィルムを得た。得られたベースフィルムのレタデーションは35nmであった。また、当該ベースフィルムに対して長手方向に50℃で8.0kg/mの張力を1分間かけた時の幅収縮率は2.4%であった。当該ベースフィルムが30℃の水中で完全に溶解するのに要する時間(T2)は26秒であった。

[0090] また、実施例3と同様にして、ベースフィルムを水溶液の液面上に浮かべたところ、水面と接触して7秒(T1)でフィルム表面にシワが発生し、その5秒後(水面と接触し

て12秒後)、シワが消失して平滑になった。比($T1/T2$)は、0.27であった。また、ベースフィルムが水面に接触してから60秒後の伸び率は1.50倍であった。

- [0091] 続いて、実施例3と同様にしてベースフィルムに印刷を行うことにより、転写用シートを作製したところ、3色刷りのインクが僅かにずれて印刷されていた。これは、ベースフィルムの水分率が高いために、印刷時の幅収縮率が高くなったために、印刷ずれが発生したためと考えられる。得られた転写用シートを固形分濃度が0.5重量%となるように水に溶解して30℃に保った水溶液の表面張力は、39mN/mであった。また、実施例3と同様にしてABS樹脂板へ転写された印刷パターンの伸び率を測定したところ、1.35倍であった。ABS樹脂板に転写された印刷パターンには印刷抜けや汚れはなかったが、上記印刷ずれに由来して少し不明瞭な印刷パターンとなった。評価結果を表2にまとめて示す。

[0092] 実施例6

実施例3において、ポリオキシエチレンラウリルエーテルの使用量を6.0重量部とした以外は実施例3と同様にしてベースフィルム及び転写用シートを作製したところ、界面活性剤がフィルム表面にブリードしたためか、印刷パターンがぼやけていた。また、ABS樹脂板への水圧転写を行い、成形体へ転写された印刷パターンの伸び率を測定したところ、1.20倍であった。印刷パターンの拡大によるピントボケは抑制できたが、ABS樹脂板には、フィルム表面の汚れもそのまま転写されていた。評価結果を表2にまとめて示す。

[0093] 比較例5

実施例3において、ポリオキシエチレンラウリルエーテルの代わりに、ポリオキシエチレンポリスチリルフェニルエーテル(0.01重量%の水溶液で20℃にて測定した表面張力:43.0mN/m、オキシエチレンの付加モル数(n)=14.5)を用いたこと以外は実施例3と同様にしてベースフィルム及び転写用シートを作製し、評価した。ABS樹脂板への水圧転写を行い、成形物へ転写された印刷パターンの伸び率を測定したところ、1.83倍であった。ABS樹脂板に転写された印刷パターンには、印刷抜けや汚れはなかったが、印刷パターンが膨潤したことによる柄ボケが発生し高精細な印刷パターンを得ることはできなかった。評価結果を表2にまとめて示す。

[0094] 比較例6

実施例3において、界面活性剤として、ポリオキシエチレンラウリルエーテルを1.2重量部用いる代わりに、ポリオキシエチレンセチルエーテル(0.01重量%の水溶液で20℃にて測定した表面張力:38.2mN/m、オキシエチレンの付加モル数(n)=15.0)を0.02重量部用いた以外は実施例3と同様にしてベースフィルム及び転写用シートを作製し、評価した。ABS樹脂板への水圧転写を行い、成形体へ転写された印刷パターンの伸び率を測定したところ、2.0倍であった。ABS樹脂板に転写された印刷パターンには、印刷抜けや汚れはなかったが、柄ボケが発生し高精細な印刷パターンを得ることはできなかった。評価結果を表2にまとめて示す。

[0095] 比較例7

実施例3において、界面活性剤を添加しなかったこと以外は実施例3と同様にしてベースフィルム及び転写用シートを作製し、評価した。ABS樹脂板への水圧転写を行い、成形体へ転写された印刷パターンを測定したところ、2.3倍であった。ABS樹脂板に転写された印刷パターンには、印刷抜けや汚れはなかったが、柄ボケが発生し高精細な印刷パターンを得ることはできなかった。評価結果を表2にまとめて示す。

[0096] [表2]

	界面活性剤			その他 添加物 (重量部)	ペースフィルム性能				水溶液 表面張力 (mN/m)	印刷パターン 伸び率 (倍)
	種類	表面張力 (mN/m)	配合量 (重量部)		含水率 (重量%)	レタデーション (nm)	幅収縮率 (%)	T1/T2 (9/26)		
実施例3	ポリオキシエチレン ラウリルエーテル	27.8	1.2	グリセリン(4)	3.6	30	1.1	0.35 (9/26)	39	1.32
実施例4	ポリオキシエチレン オレイルエーテル	31.1	1.0	グリセリン(5) 酸化澱粉(3) ホウ酸(0.3)	2.8	26	0.2	0.35 (12/34)	37	1.23
実施例5	ポリオキシエチレン ラウリルエーテル	27.8	1.2	グリセリン(4)	5.2	35	2.4	0.27 (7/26)	39	1.35
実施例6	ポリオキシエチレン ラウリルエーテル	27.8	6.0	グリセリン(4)	3.6	30	1.1	0.37 (10/27)	38	1.2
比較例5	ポリオキシエチレン ポリスチリル フェニルエーテル	43.0	1.2	グリセリン(4)	2.8	26	0.2	0.38 (13/34)	64	1.83
比較例6	ポリオキシエチレン セチルエーテル	38.2	0.02	グリセリン(4)	2.8	26	0.2	0.40 (14/35)	65	2.0
比較例7	なし	—	—	グリセリン(4)	2.8	26	0.2	0.43 (15/35)	65	2.3

[0097] 表2に示されるように、転写する際の水溶液の表面張力が上昇するにしたがって、

液面上に浮かべられた転写用シートの伸び率が大きくなることがわかる。したがって、鮮明な印刷パターンを転写するには、適切な界面活性剤を適切な量配合され、水溶液に浮かべたときの伸び率が一定値以下であるベースフィルムを使用することが重要であることがわかる。

請求の範囲

- [1] ポリビニルアルコール系重合体フィルム上に印刷層が形成された転写用シートを、印刷層を上にして水溶液の液面上に浮かべてから、成形体を液面に向けて押しつけることにより印刷層を成形体に転写する水圧転写方法において、前記水溶液の表面張力が 45mN/m 以下であり、かつ、転写する際の前記転写用シートの伸び率が1.30倍以下であることを特徴とする水圧転写方法。
- [2] 前記水溶液の表面張力が 15mN/m 以上である請求項1記載の水圧転写方法。
- [3] 転写する際の前記転写用シートの伸び率が1.20倍以下である請求項1又は2記載の水圧転写方法。
- [4] 前記水溶液が、0.001～3重量%の界面活性剤を含有する請求項1～3のいずれか記載の水圧転写方法。
- [5] 前記水溶液の固形分濃度が0.001～5重量%である請求項1～4のいずれか記載の水圧転写方法。
- [6] 前記転写用シートを液面上に浮かべる前に、インキ活性化溶剤を塗布する請求項1～5のいずれか記載の水圧転写方法。
- [7] 前記転写用シートを液面上に浮かべてから成形体を液面に向けて押しつけるまでの時間が40～240秒である請求項1～6のいずれか記載の水圧転写方法。
- [8] ポリビニルアルコール系重合体100重量部及び界面活性剤0.05～5重量部からなる水圧転写用ベースフィルムであって、前記界面活性剤を0.01重量%含有する20℃の水溶液の表面張力が 40mN/m 以下であり、前記ベースフィルムを0.05重量%溶解した30℃の水溶液の液面上に前記ベースフィルムを浮かべたときの伸び率が1.6倍以下であることを特徴とする水圧転写用ベースフィルム。
- [9] 可塑剤を、ポリビニルアルコール系重合体100重量部に対して0.5～10重量部含有する請求項8記載の水圧転写用ベースフィルム。
- [10] 澱粉を、ポリビニルアルコール系重合体100重量部に対して0.1～15重量部含有する請求項8又は9記載の水圧転写用ベースフィルム。
- [11] ホウ酸又はその誘導体を、ポリビニルアルコール系重合体100重量部に対して0.1～5重量部含有する請求項8～10のいずれか記載の水圧転写用ベースフィルム。

- [12] 含水率が1.5〜4重量%である請求項8〜11のいずれか記載の水圧転写用ベースフィルム。
- [13] レタレーションが40nm以下である請求項8〜12のいずれか記載の水圧転写用ベースフィルム。
- [14] 厚みが20〜50 μm である請求項8〜13のいずれか記載の水圧転写用ベースフィルム。
- [15] フィルムの長手方向に50℃で8.0kg/mの張力を1分間かけた時の幅収縮率が0.01〜1.5%である請求項8〜14のいずれか記載の水圧転写用ベースフィルム。
- [16] 前記ベースフィルムを0.05重量%溶解した30℃の水溶液の液面上に前記ベースフィルムを浮かべてからフィルムが収縮するまでの時間(T1)が5〜20秒である請求項8〜15のいずれか記載の水圧転写用ベースフィルム。
- [17] 前記ベースフィルムが30℃の水中で完全に溶解するのに要する時間(T2)が15〜40秒である請求項8〜16のいずれか記載の水圧転写用ベースフィルム。
- [18] 前記ベースフィルムを0.05重量%溶解した30℃の水溶液の液面上に前記ベースフィルムを浮かべてからフィルムが収縮するまでの時間(T1)と前記ベースフィルムが30℃の水中で完全に溶解するのに要する時間(T2)の比(T1/T2)が0.3〜0.8である請求項8〜17のいずれか記載の水圧転写用ベースフィルム。
- [19] 請求項8〜18のいずれか記載の水圧転写用ベースフィルム上に印刷層が形成されてなる転写用シート。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015582

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B44C1/175

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B44C1/175

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 7-117328 A (The Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd.), 09 May, 1995 (09.05.95), (Family: none)	1-19
X	JP 2003-11590 A (The Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd.), 15 January, 2003 (15.01.03), (Family: none)	1-19
X	JP 54-92406 A (The Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd.), 21 July, 1979 (21.07.79), (Family: none)	1-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 January, 2005 (11.01.05)

Date of mailing of the international search report
25 January, 2005 (25.01.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015582

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 54-150208 A (The Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd.), 26 November, 1979 (26.11.79), & US 4231829 A & GB 2025849 B & DE 2918639 C	1-19
X	JP 55-17550 A (The Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd.), 07 February, 1980 (07.02.80), & US 4231829 A & GB 2025849 B & DE 2918639 C	1-19
X	JP 4-119850 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 21 April, 1992 (21.04.92), (Family: none)	1-19
A	JP 2003-94895 A (Kuraray Co., Ltd.), 03 April, 2003 (03.04.03), (Family: none)	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015582

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See extra sheet.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

1. Claim 1 is directed to an invention relating to a method of hydraulic transfer, comprising providing a transfer sheet comprising a polyvinyl alcohol polymer film and, superimposed thereon, a printing layer, floating the transfer sheet, printing layer up, on the surface of an aqueous solution and pressing a molding toward the solution surface so that the printing layer is transferred onto the molding, wherein the aqueous solution has a surface tension of 45 mN/m or less and wherein the transfer sheet at transfer exhibits an extension ratio of 1.30 or below.

Claims 2 to 7 are directed to inventions basically quoting claim 1.

2. Claim 8 claims a hydraulic transfer base film comprising 100 parts by weight of polyvinyl alcohol polymer and 0.05 to 5 parts by weight of surfactant, wherein a 20°C aqueous solution containing 0.01 wt.% or more of the surfactant has a surface tension of 40 mN/m or less and wherein the base film when floated on the surface of a 30°C aqueous solution having 0.05 wt.% of the base film dissolved therein exhibits an extension ratio of 1.6 or below.

Claims 9 to 19 are directed to inventions basically quoting claim 8.

With respect to the above inventions 1. and 2., "in the method of hydraulic transfer, a polyvinyl alcohol polymer is used in the base film" contemplated as being a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2 is a known technical matter as described in JP 54-92406 A (The Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd.), etc. Consequently, it does not appear that the above inventions (groups) constitute a group of inventions linked with each other so as to form a single general inventive concept.

Therefore, the above inventions (groups) are not in a relation satisfying the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B44C1/175

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B44C1/175

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 7-117328 A (日本合成化学工業株式会社) 1995. 05. 09 (ファミリー無し)	1-19
X	JP 2003-11590 A (日本合成化学工業株式会社) 2003. 01. 15 (ファミリー無し)	1-19
X	JP 54-92406 A (日本合成化学工業株式会社) 1979. 07. 21 (ファミリー無し)	1-19

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11. 01. 2005

国際調査報告の発送日

25. 1. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤井 勲

2H

9121

電話番号 03-3581-1101 内線 3231

C (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 54-150208 A (日本合成化学工業株式会社) 1979. 11. 26 & US 4231829 A & GB 2025849 B & DE 2918639 C	1-19
X	JP 55-17550 A (日本合成化学工業株式会社) 1980. 02. 07 & US 4231829 A & GB 2025849 B & DE 2918639 C	1-19
X	JP 4-119850 A (大日本印刷株式会社) 1992. 04. 21 (ファミリー無し)	1-19
A	JP 2003-94895 A (株式会社クラレ) 2003. 04. 03 (ファミリー無し)	1-19

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。
特別ページ参照のこと。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

1. 請求の範囲1は、ポリビニルアルコール系重合体フィルム上に印刷層が形成された転写用シートを印刷層を上にして水溶液の液面上に浮かべてから、成形体を液面に向けて押しつけることにより印刷層を成形体に転写する水圧転写方法において、前記水溶液の表面張力が 45 mN/m 以下であり、かつ、転写する際の前記転写用シートの伸び率が1.30倍以下である水圧転写方法に関する発明である。

また、請求の範囲2乃至7は、基本的に請求の範囲1を引用する発明である。

2. 請求の範囲8は、ポリビニルアルコール系重合体100重量部及び界面活性剤0.05～5重量部からなる水圧転写用ベースフィルムであって、前記界面活性剤を0.01重量%以上含有する 20°C の水溶液の表面張力が 40 mN/m 以下であり、前記ベースフィルムを0.05重量%溶解した 30°C の水溶液の液面上に前記ベースフィルムを浮かべたときの伸び率が1.6倍以下である水圧転写用ベースフィルムが記載されている。

また、請求の範囲9乃至19は、基本的に請求の範囲8を引用する発明である。

上記1.及び2.のそれぞれの発明において、PCT規則13.2の意味における特別の技術的事項と考えられる、「水圧転写方法において、ベースフィルムとしてポリビニルアルコール系重合体を用いること」は、JP 54-92406 A（日本合成化学工業株式会社）等に見られるように既知の技術的事項であることから、上記の発明(群)同士は単一の一般的発明概念を形成するように連関している一群の発明であるとは認められない。

したがって、上記発明(群)同士は、単一性を満足する関係であるとはいえない。